蘆筍的性別與新系統育種

Sex of Asparagus and New Strain Breeding

陳 培 昌

by

Pei-chang Chen

本省的蘆筍（Asparagus：Asparagus officinalis Linn, var. altilis Linn ）栽培經一番的努力，已在“量”的方面獲得理想的產量，但對“品質”還要繼續研究改進栽培管理方法。因爲本省的氣溫週年溫暖甚至高溫，蘆筍嫩莖很容易纖維化劣下品質。相反地，國外市場對蘆筍罐頭多講究品質問題，主要的要“香嫩而纖維少”。現在試述蘆筍的性別與有關於蘆筍品種、種子及育種問題，俾對蘆筍增加認識，供作栽培的參考。

在本省普遍栽培的蘆筍「美麗•華盛頓（Mary Washington）」系統，依照留莖栽培的方法在田間春季到秋季，生長主莖展伸枝葉，開花後雌株會結成濃綠球型的果實，成熟後呈橙紅色，果實在授精良好的時候，平常一果有六粒黑色種子，這些種子是自「美麗•華盛頓」系統採下來的，而非「美麗•華盛頓」系統的種子，對這一點我們必須認識清楚的。

夏季的果實在生長中，因常易受椿象蟲害，果實中的種胚多在成熟中停止生長，秋季的比較飽滿。蘆筍果實中的紅色果醬含有濃厚的糖份，具有甜蜜的味道。

因爲本省週年氣溫高，蘆筍的生長期間長；例如在北部、中部的休眠不顯著，於3月間開始生長新嫩莖，繼續伸長幼莖展開枝葉。在南部氣溫更高，沒有休眠所需要的低溫度，並且受高氣溫的影響，在秋季、冬季莖葉也非常繁茂，沒有休眠，如此比溫帶地沒有同化作用製造出來養份的大量貯藏，又不能將莖葉中的養份轉移到貯藏根中，難怪在30多年前熊澤氏報告：在本省四季莖葉繁茂，不休眠期，嫩莖不肥大沒有經濟栽培的希望。

現在讓我們先來認識蘆筍自野生種進化爲栽培種的經過；蘆筍的原種自生於歐洲的溫帶地區，歐洲南部至蘇俄南部靠近海岸地區，及未開發的半沙漠的草原地。蘆筍的原產地是東部地中海地方及小亞細亞。在希臘時代蘆筍是否已成爲栽培種，歷史上並沒有明白的記載，至羅馬時代由嘉祉（Cato）氏（約紀元前200年）曾有「採收野生種的種子繁殖栽培，施羊糞作肥，而且有繼續採收九年」的記錄。在意大利早時候似有採收野生種的嫩莖佐餐的習慣。蘆筍傳入我國據顏綸澤氏的記載是在清朝末期。現在蘆筍分佈全世界各地，以美國及歐洲西部爲主要栽培地，在歐洲美洲既成爲主要的蔬菜，蘆筍的罐頭消費次於豌豆罐頭，爲世界蔬菜罐頭消費第二位。蘆筍在本省漸成爲加工原料的栽培，約有2,000公頃栽培面積，可以製造25萬箱罐頭。

蘆筍是屬於阿斯巴拉瓦斯屬（Asparagus）的，而阿斯巴拉瓦斯屬的品種很多，在歐洲、亞洲以及非洲有150種以上的野生種，但是可以食用的品種僅爲我們栽培的這一品種。

蘆筍在十六世紀嫩莖只有大鵝毛管樣的大小，在長期的栽培歷史中經過改良，採種育苗繁殖，在各栽培地發生自然雜交，形成了許多自然雜交系統，再由環境及食嗜性的人爲選種，分化成爲現在的品種。

現在世界主要代表品種有：

1. Mary Washington（美國）

本文原載於台灣省新竹區農業改良場研究報告第十六號

2. California 500 (美國)
3. Common Green (意國)
4. Conovers Colosal (英國)
5. d'Argenteuil Hative (法國)
6. Early Giant Argenteuil (Palmetto) (法國)
7. d'Argenteuil Tardrie (法國)

各品種的主要特性如下表所列：

表一　蘆筍的品種特性（秋谷氏）

品種名稱	育成國	早晚生	草高	嫩				莖	
				粗度	色	筍尖	鱗片	品質	收量
Conovers Colosal	英國	中	稍低	稍細	白、變綠	稍尖	稍密	中	多
Giant French	英國	中	高	中	白、變綠	圓	稍密	上	多
d'Argenteuil	法國	晚	高	中	白、變紫	圓	密	上	多
Palmetto	美國	早	中	稍細	白、變藍	稍尖	稍密	中	少
Mary Washington	美國	中	高	粗	白、變綠	圓	密	上	多
瑞祥	日本	早	高	中	白、變綠	稍尖	稍密	中	多

蘆筍是雌雄異株的多年生宿根性作物，蘆筍花原來是兩全花，在形成花器的發育後期，各對方性的器官發生了退化.例如：雌株在花器形成中，雄蕊退化變小，失去應具的功用，在雄株則大蕊退化變小。在田間偶會發生兩全花，依據報告兩全花的出現率很低，最高在2%左右，兩全花在育種上是貴重的材料。

最可靠的蘆筍性別識別方法是觀察花的構造，在日本萩原氏曾用氯化鉀溶液撒布幼苗，因為雄株的莖對氯化鉀沒有抵抗性，發生藥害，他主張在苗期未開花前撒布氯化鉀溶液可以鑑別性別。此法再經早瀨氏等試驗結果，易受苗齡、氣候等因素發生差異，認爲非絕對可靠。

在栽培上「雄株」是常被推薦，因爲雄株的栽培初期嫩莖的收量較雌株多 20～50%，並且在春期形成嫩莖時間比較雌株早，假定本省蘆筍的栽培生長期間爲8年，則雄株的早期高產量，在經濟立場是「增加單位產量」的主要因素，在育苗時，多育一倍苗，栽種時必須盡量選取雄株苗。

表二　蘆筍雌雄株生長比較表

性別	發育		最初開花期	開花著生位置	花大小	花色	莖分枝上數	嫩			莖	早期幼筍收量
	苗期	定植後						數	粗細	產量	價格	
雄株	迅速	迅速	早	低	大	黃色	多	多	稍細	多	相近	多
雌株	慢	慢	晚	高	小	灰白色	少	少	粗	少	相近	少

蘆筍的個體別生長差異大，也爲生長特性之一。就「美麗•華盛頓」爲例。其嫩莖產量株平均差異有 700～800%，高產量的植株有形成多而大小中等的嫩莖，低產量的不良株，常有生產少量而粗嫩莖的傾向，前者在雄株爲多，後者在雌株佔多。據早瀨氏的研究；蘆筍的變異係數有 25，故在一般蘆筍的試

驗，須設8重複，並且考慮雌雄株的比率。

栽培農家最關心的就是產量，而品質也非常重要，因爲嫩莖中的纖維含量隨着氣溫升高而正比例地增加，消失固有的香氣。已如所述，蘆筍的生長，嫩莖粗細及產量由植株性別有明顯差異外，在同性株間的個體差異亦很大。何況在亞熱帶的本省，受高溫及颱風影響與世界上溫帶的各主要栽培地發生了許多不同的情形，形成了栽培蘆筍的特異性，我們應注意如何在氣溫較低的季節多採收優良品質的嫩莖。

値此試述蘆筍的育種的概況，供作瞭解主要育種的經過，增多認識。

美國的蘆筍育種

在美國，蘆筍是一種主要蔬菜作物，他們除加工製造罐頭以外還烹理「青蘆筍」。1900年初期，在各栽培地發生了嚴重的蘆筍銹病（Asparagus rust Puccinia asparagi-lucidi Diet）成爲蘆筍最大的病害。銹病的病徵由菌發生情形而不同，在春季莖上形成不顯明的斑點，再形成夏胞子，在莖部發生紅棕色的凸出，逐漸擴大包圍莖的四週，在秋季形成多胞子，莖上發生暗褐色的病斑，被害植株會發生早期落葉，嚴重時整株枯死，減低產量。

在美國北方栽培地，5、6月採筍（不留枝採筍法）蘆筍莖葉生長期間是7月至10月的4個月，10月底下霜進入休眠，在莖葉生產時間植株一發生了銹病莖葉被害，減低同化作用，致養份的貯藏量減少，影響第2年的嫩莖產量。爲解決蘆筍的銹病問題，美國農業部於1908年開始蘆筍的抗銹病育種，並以抗病育種作爲基礎，育成了不少新品系。

於1908年曾向世界各地蒐集蘆筍的品種，在銹病激發的瑪薩諸塞州（Masschusetts）的試驗地試驗。觀察結果並未能選出抗銹病的品種，1908年自具有抵抗性的植株採了純系的種子，1910年農頓（Norton）氏自來源不詳「新美國（New American）」種的實生苗中，發現一株有生長力強，能抗銹病遺傳性的雄株A 7～83號，並命名爲「華盛頓（Washington）」的系統。另在英國品種「大利廷（Reading Giant）」的實生苗中找到了形質特優的雌株B 32～39號，叫爲「瑪莎（Martha）」系統。在此兩種新系統交配育成的種子稱爲「瑪莎•華盛頓（Martha Washington）」系統。這是最初育成的抗銹病的新品系，就是民國三年的事情。「瑪莎•華盛頓」並沒有大面積推廣。

「華盛頓」、「瑪莎」與其他育種試驗用品種，被移到艾林頓（Arlington）試驗地，繼續分株繁殖進行試驗。在1910年弗列史哥特（Prescott）氏再自「大利廷」品種的實生苗中選取一株生長勢強健，品質優良的雌株，命名爲「美麗（Mary）」系統，在「美麗」與「華盛頓」系統間所交配結種的種子，叫做「美麗•華盛頓」系統，就是我們栽培的「美麗•華盛頓」。一經發表因具有抗銹病的特性，因此推廣成績非常理想，除解消由銹病所受的威脅，挽救美國蘆筍栽培的危機，同時代替了Palmetto, Colosal, Reading Giant, d'Argenteuil 等老品種。

大利廷雌株	美麗	}	新系統：美麗•華盛頓
Reading Giant ♀………Mary			New Strain
新美國雄株	華盛頓		Mary Washington
New American ♂…… Washington			

爲再求進一步的品種改良，漢那（Hanna）氏於1929年在加州薩克拉門托（Sacramento），就「美麗•華盛頓」系統的400英畝的蘆筍園施行株別檢定，約有100萬株中選出抗銹病的優良株159株，經繼續11年間的生長觀察最後選出「D～37」號的特別優秀的雄株，在前後24年的鬱系試驗結果認爲「D～37」號是具有生長勢強，早生嫩莖大小整齊收量高的特性。

「D～37」號系統與優良雌株交配復育成「加州500號」系統，自加州500號系統中選取高收量的雌株二株，各與37號回交育成「711號」與「873號」兩系統。再自加州500號系統中選出高產量的二個系統，在此系統間交配的種子稱爲「加州500號W」的系統。

此外還自「華盛頓」育成「塞內卡•華盛頓（Seneca Washington）」與「歐兒莎莫•華盛頓（

Wahlsam Washington)」等系統。

如此自發現「華盛頓」雄株後，已育成許多改良新系統，依據漢那氏報告，在一次育種的觀察需要8年以上的時間始能判定特性出來，實令人殊覺此項工作的艱難。

蘆筍有雌株、雄株別，單就同一雌株採取的種子，因其遺傳上是雜型而多樣的，非特別加以注意，選擇雌株、雄株，與其他品種隔離採種的種子以外，在生長上會發生很大的差異。爲着嫩莖品質及產量，蘆筍種子必須購用原裝純正種子，而不適栽培使用省產種子育成的苗就是這個理由。

日本的蘆筍育種

日本對蘆筍的栽培及加工試驗作了許多研究，育種方面並沒有顯著的表現。在北海道下田氏使用英國產早生的Conovers Colosal 種與 Brunswick 種交配，育成了新系統「瑞洋」，「瑞洋」具有嫩莖形成早，耐寒冷氣溫，收量多的特性。北海道的筍農自栽培的品種自行採種繁殖的不少，致變成非常“混雜”的品種，在田間常見伸長細小嫩莖及畸形筍等，爲此澤田氏強調不可爲種子便宜或節省種子費來栽培“混雜”的品種。我們也須要注意種子問題，不可重演日本筍農的失敗。

在日本正要研究蘆筍的染色體三倍體化的育種工作，例無子西瓜，三倍體有不結種子的特性，如果育種成功，則可以避免在田間自然結果的種子的雜草化，同時減少爲結果實所消耗的養份，可以增加嫩莖產量。

荷蘭的蘆筍育種

在荷蘭就蘆筍進行了一項有趣的育種，由於雄株比雌株嫩莖稍細，但其收量多20～50％，在一般的品種中雌雄的性別出現率是50％，爲增加雄株的比率，施行雄性的育種。

在遺傳上一般雄性株是屬於雜型（Mm）的，雌株屬於純型（mm），因之兩全花的雌性因子是Mm，利用在田間偶然發現的兩全花，自花授粉後採種，自所採收的種子育苗，僅出現了四分之一比率的雌株，在四分之三比率中的雄株，與雌株花交配檢定，找出具有MM的雄株後，利用分株法增加株數，將此雄株MM與正常的雌株mm交配採種，所得到的種子全部是雄性（Mm）株。

雄性株有嫩莖產量高的特性，且因不結果實，不但可以節省雌株爲結成果實消耗養份的損失，並且減少在田間散落種子成爲雜草，多作除草的麻煩。

一般的雄株因子＝Mm

一般的雌株因子＝mm

兩全花雌株因子Mm

1. 兩全花自花交配

雌株（Mm）×雄株（Mm）→1雄株（MM）＋2雄株（Mm）＋1雌株（mm）

2. MM雄株與一般雌株交配：

雌株（mm）×雄株（MM）→全部雄株（Mm）

以上是說明蘆筍性別特性與最近50 年來的蘆筍育種概要，在品種特性上，因爲「美麗•華盛頓」系統具有生長強健，嫩莖粗又整齊，少扁筍，在高氣溫下筍尖的鱗片能夠包得緊密的優點，這系統還在佔着最大的面積，稱冠於其他品種。

你想「美麗•華盛頓」自育成到現在，已經有多少年了？